

ФОРМИРОВАНИЕ пространственной структуры мировой энергетики



Облик и структура мировой экономики на современном этапе ее эволюции (с 1970-х годов) формируются под воздействием двух взаимосвязанных процессов — **глобализации**, стирающей идеологические и государственные границы и обуславливающей ускоренную интеграцию национальных хозяйств в мировые воспроизводственные циклы [2], и **перехода к «экономике знаний»** (knowledge-based economy), проявляющегося в активном воздействии научно-технического прогресса на производственную деятельность. Повсеместное внедрение передовых технологий, прежде всего коммуникационных, и переход к постфордистской модели организации производства вызвали масштабные сдвиги в разделении труда как на международном, так и на внутриотраслевом уровне. Мировая энергетика не осталась в стороне от этих тенденций — не только потому, что энергетика является основой экономического развития и обеспечивает условия проживания и деятельности населения, но и потому, что именно энергетические кризисы

1970-х годов стали «спусковым механизмом», подтолкнувшим развитие страны к строительству постиндустриальной экономики. При этом трансформация в энергетическом секторе мировой экономики характеризовалась проявлением **не только «сквозных», но и ряда уникальных черт**, связанных в первую очередь с экономической спецификой сектора и его утверждением в роли арены геополитической конкуренции.

Пространственное развитие мировой энергетики: уточнение акцентов

При рассмотрении пространственной структуры мировой энергетики упор, как правило, делается на размещение первичных энергоресурсов (нефти, природного газа, угля, ядерного топлива и пр.) как на статический фактор, жестко определяющий конфигурацию торгово-производственных связей и, соответственно, роль тех или иных стран в развитии сектора. Не отрицая того, что наличие либо отсутствие запасов ресурсов радикально меняет характер развития энергетики территории, поскольку их образование является длительным процессом (его продолжительность может измеряться миллионами лет) и определяется геологическими условиями, отметим **инерционность подобных предствлений**, ведущую к недооценке роли инновационно-технологического фактора в развитии мировой энергетики.

В частности, изменение запасов энергоресурсов происходит не только в результате открытия новых месторождений (темпы этого процесса снижаются по объективным причинам, а вновь открываемые залежи уступают эксплуатируемым по величине запасов и продуктивности), а также освоения участков старых месторождений с наиболее сложными условиями разработки, целесообразного в периоды устойчиво благоприятной ценовой конъюнктуры на соответствующий ресурс. Изменение запасов возможно также в результате появления новых методов и технологий разработки ресурсов, позволяющих сократить потери и расход ресурсов на собственные нужды и добиться более полного извлечения и использования ценных компонентов, и в результате освоения нетрадиционных источников энергии (как возобновляемых, так и невозобновляемых).

В качестве примера приведем ситуацию в нефтяной отрасли. Так, коэффициент извлечения нефти (КИН), который показывает отношение технологически извлекаемого объема нефти к ее геологическим запасам, в среднем по миру составляет 35%. Увеличение этого показателя на 5% в глобальном масштабе даст колоссальный прирост запасов, равный по величине запасам нефти в такой стране, как Саудовская Аравия [3].

Таким образом, вследствие внедрения новых технологий расширяется ресурсная база отраслей мировой энергетики: вовлекаются в оборот ресурсы, масштабная добыча которых еще десятилетие назад была нерентабельна либо вообще невозможна.

Специфика инновационно-технологического развития мировой энергетики

Говоря о воздействии инновационно-технологического фактора на развитие мировой энергетики, следует обратить внимание на три принципиально важных момента.

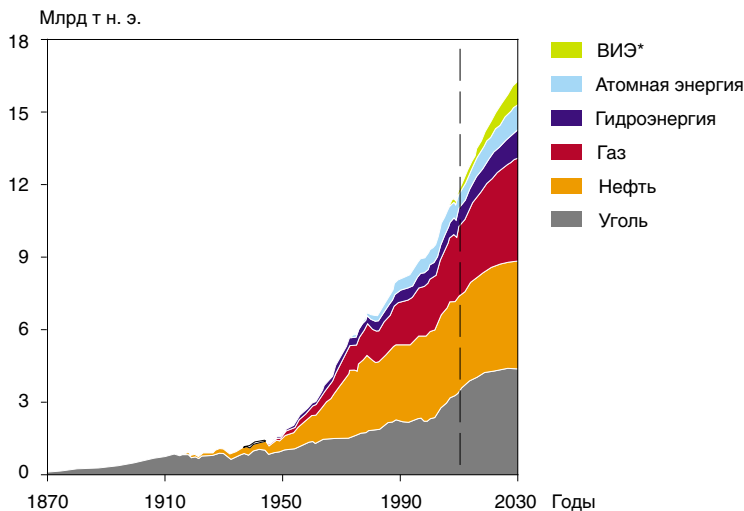
Первый связан с тем, что **сама мировая энергетика обладает очень высокой степенью инерционности**: основные фонды ее отраслей служат 30–40, а иногда и 60 лет. Данная особенность отчасти обусловлена очень высокой капиталоемкостью энергетического сектора, препятствующей быстрому изменению его технологической базы. Вместе с тем она не является основанием для того, чтобы считать темпы инновационного обновления сектора невысокими либо недостаточными для удовлетворения растущих потребностей человечества. Смена технологического уклада, которая происходит в масштабах мировой экономики с периодичностью один раз в 45–60 лет в соответствии с законами ее циклической динамики, сопровождается существенными сдвигами в энергетике (меняется доминирующий источник энергии, появляются новые технологии ее извлечения и т.п.). Исследования [1] показывают, что к настоящему времени мировая экономика вступила в понижительную фазу 5-го цикла Кондратьева, для которой характерны тенденции регионализации и децентрализации энергетических рынков, а также дальнейшего сокращения энергоемкости экономики, получившие мощный импульс в период мирового финансово-экономического кризиса конца 2000-х годов.



ЧЕРНИКОВ Александр Анатольевич —

старший эксперт-аналитик Института энергетической стратегии. Родился в 1987 г. в г. Краснодаре. В 2010 г. окончил с отличием магистратуру Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова (кафедра географии мирового хозяйства, специализация — «Социально-экономическая география мирового развития»). В настоящее время аспирант этой же кафедры. Принимал участие в формировании Обосновывающих материалов к Энергетической стратегии России на период до 2030 г. и работах, посвященных анализу состояния и прогнозу развития отраслей ТЭК России и вопросам обеспечения энергетической безопасности. Научные интересы: география и экономика транспорта и ТЭК, инновации в экономике, геополитика. Автор 9 публикаций, посвященных различным проблемам энергетической политики и регионального развития.

Изменение структуры мирового потребления энергоресурсов в коммерческих целях



* Включают биотопливо

Источник: ВР, прогноз развития мировой энергетики до 2030 года.

Вторая важная особенность тесно переплетена с первой и проявляется в том, что **технологические сдвиги в развитии энергетики**, связанные с освоением нового источника энергии, а также с изменением способов использования ее традиционных источников, **влекут за собой изменения в структуре глобального топливно-энергетического баланса**, подчиняющиеся ритмике упомянутых выше долгосрочных циклов. Так, в рамках 1-го цикла Кондратьева в его структуре доминировали биомасса и энергия воды, в рамках 2-го и 3-го циклов — уголь, в рамках 4-го цикла — нефть (см. рисунок). В этом смысле 5-й цикл Кондратьева можно считать переходным. Ядерная энергетика, расцвет которой пришелся на 1970-е и первую половину 1980-х годов, когда темпы ее роста достигали 15% в год, претендовала на статус базовой энергетической технологии данного цикла. Однако ряд происшествий на атомных станциях, крупнейшим из которых стала Чернобыльская авария (1986), привели к падению интереса к ядерным технологиям по причине их несовершенства (авария на АЭС Фукусима-1 в Японии, произошедшая в 2011 году, сделала перспективы ядерной энергетики еще более туманными).

Вследствие этого роль энергетического базиса мировой экономики переходит к природному газу, который отличается высокой экономической и экологической эффективностью использования. Ситуация с обеспеченностью запасами в газовой отрасли более чем благоприятная: по нашей оценке, с учетом нетрадиционных источников газа (сланцевый газ, ме-

тан угольных пластов, газогидраты и т. п.) его ресурсов может хватить не менее чем на 250 лет. Как следствие, за последние два десятилетия XX века использование природного газа в мире увеличилось на 66%, а в период 2001–2010 годов — еще почти на 30% [6]. Столь резкий рост потребления газа сопровождался расширением сферы его применения и созданием региональных газотранспортных систем, сочетающих сети магистральных газопроводов с инфраструктурой для перевозки газа в сжиженном состоянии.

Вместе с тем заявила о себе возобновляемая энергетика, демонстрирующая **наиболее высокие темпы прироста производства и потребления с начала 1990-х годов** [4]. Несмотря на то, что технические ограничения (нестабильность во времени, невысокая единичная мощность установок, низкая плотность потока энергии и т.п.), связанные с освоением возобновляемой энергии, преодолены лишь частично, ежегодный прирост мощностей в 2000-х годах достигал 25–30% по ветровой и даже 45% по солнечной энергетике [6]. В высокоразвитых странах главными причинами интереса к возобновляемой энергетике стали ограниченность традиционных энергоресурсов, желание уменьшить зависимость от их импорта, а также экологические проблемы. В последние годы круг стран, активно развивающих возобновляемую энергетику, пополняется государствами развивающегося мира, которые сталкиваются со схожими проблемами, такими как Китай, Индия, Египет, Малайзия, Мексика и пр. Существующие долгосрочные прогнозы показывают, что в ближайшие десятилетия роль природного газа и возобновляемых источников энергии продолжит увеличиваться, а роль нефти (и, видимо, атомной генерации) будет постепенно сокращаться, что должно способствовать развитию конкурентной среды в энергетике [5].

Третий момент, значение которого возрастает на современном этапе развития мировой энергетики, проявляется в **необходимости учета региональных особенностей потребления ресурсов, состояния спроса, планов по развитию соответствующей инфраструктуры** и т. п. Во-первых, структура потребления первичных энергоресурсов должна примерно соответствовать потребностям экономики и структуре их запасов либо, в случае ограниченности таковых, оптимальной с точки зрения конь-

ЦИТАТА

Роль энергетического базиса мировой экономики переходит к природному газу, который отличается высокой экономической и экологической эффективностью использования.

юнктуры и технологий структуре импорта энергоресурсов. Возникающие перекосы (эра дешевой нефти в странах Запада 1950–60-х годах, «газовый уклон» в СССР и современной России и т.п.), как правило, связаны с нарушением условий межтопливной конкуренции и могут тормозить сбалансированное развитие энергетики стран и регионов мира (универсальным средством диверсификации в этом смысле оказывается возобновляемая энергетика). Во-вторых, те тренды, о которых говорилось выше, сначала воздействуют на энергетику передовых стран, а в дальнейшем передаются по каналам диффузии инноваций в менее развитые государства, в той или иной степени повторяющие путь лидеров (отставание последних к моменту получения соответствующих импульсов может измеряться десятилетиями). Например, СССР сыграл заметную роль в становлении энергетических технологий 4-го и 5-го укладов Кондратьева, однако его распад и последующие социально-экономические трудности 1990-х годов привели к потере Россией места в группе стран-лидеров и к ощутимому отставанию в вопросах внедрения передовых технологий как в топливной, так и в нетопливной энергетике (кроме атомной), что является угрозой для энергетической безопасности страны.

Таким образом, **важнейшими составляющими**, определяющими вклад инновационно-технологического фактора в формирование пространственной структуры мировой энергетики, являются:

- внедрение технологий, позволяющих использовать нетрадиционные источники энергии (возобновляемые и невозобновляемые);
- расширение сферы применения и изменение способов использования энергоресурсов и трансформация энергетических рынков, связанная с бурным ростом сектора сервисных услуг и технологий.

Рассмотрим эти тенденции более подробно.

Тенденции инновационно-технологического развития мировой энергетики

Расширение ресурсной базы мировой энергетики за счет освоения новых источников энергии, по-видимому, **является непрерывным процессом** и связано с поиском наиболее приемлемых путей решения глобальной энергетической про-

блемы, позволяющих покрыть потребности растущего человечества и сохранить баланс между затратами на развитие энергетики и получаемыми результатами. В последние десятилетия в этом направлении достигнуты существенные успехи. Так, совокупная мощность установок по использованию возобновляемой энергии в 2009 году составила почти 200 ГВт и продолжает расти [6]. Уже осуществляется промышленная добыча сланцевого газа в США (84 млрд м³ в 2009 году) [7], проведены его поиски в других странах, не обладающих запасами традиционного газа (государства Восточной Европы, Израиль и пр.). Ощутимый рост цен на нефть и развитие технологий позволили приступить к освоению битуминозных песков в Канаде, Венесуэле и США, в которых сосредоточены гигантские ресурсы нефти, достаточные для обеспечения всего мирового потребления в течение десятилетий.

На сегодняшний день существуют скептические оценки перспектив роста этих секторов мировой энергетики, связанные с технологическими ограничениями и с высокой себестоимостью освоения ресурсов. С одной стороны, добыча этих ресурсов пока составляет не более 2–3% от мировой, а темпы ее прироста определяются ценовой конъюнктурой. При этом необходимо учитывать, что по мере развития соответствующих технологий — бурения, переработки и пр. — будет происходить **удешевление добычи нетрадиционных энергоресурсов**, позволяющее им вытеснить традиционные, себестоимость добычи которых, напротив, повышается в результате сдвига добычи на шельф, отработки легкодоступных запасов и пр. Нельзя не отметить, что процесс расширения ресурсной базы полностью отвечает задаче повышения самообеспеченности, которую ставят перед собой крупнейшие потребители энергоресурсов (США, Китай и ЕС). Более того, он является одним из основных двигателей, ускоряющих регионализацию энергетического сектора. Подобная ситуация уже в среднесрочной перспективе **может привести к превращению энергетических рынков в «рынки покупателя»**, что может подорвать позиции экспортеров энергоносителей и, таким образом, ощутимо изменить геополитическую ситуацию в мире.

Расширение сферы применения и изменение способов использования энергоресурсов является следствием межтоп-

ЦИТАТА

Нельзя не отметить, что процесс расширения ресурсной базы полностью отвечает задаче повышения самообеспеченности, которую ставят перед собой крупнейшие потребители энергоресурсов (США, Китай и ЕС). Более того, он является одним из основных двигателей, ускоряющих регионализацию энергетического сектора.

ЦИТАТА

Трансформация энергетических рынков также имеет пространственное измерение и связана с расширением круга участников (прежде всего экспортеров, поскольку экспорт всегда имеет более высокую степень концентрации по отношению к импорту) и обострением конкуренции за контроль над ресурсами и коридорами их поставки.

ливной и технологической конкуренции и в конечном счете работает на повышение устойчивости мировой энергетики. Аренной конкуренции в первую очередь становятся такие отрасли мировой экономики, как электроэнергетика и транспорт. Развитие технологий в последние десятилетия привело к усилению роли газа в этих отраслях. В настоящее время серьезные дискуссии вызывает перспектива повсеместного перехода на гибридный транспорт и электротранспорт, которая позволяет развитым странам радикально снизить свою зависимость от импорта нефти, идущей на производство моторного топлива, но сопряжена со значительными технологическими и экономическими сложностями.

Трансформация энергетических рынков также имеет пространственное измерение и связана с расширением круга участников (прежде всего экспортеров, поскольку экспорт всегда имеет более высокую степень концентрации по отношению к импорту) и обострением конкуренции за контроль над ресурсами и коридорами их поставки. Например, по мере роста добычи сланцевого газа США могут сначала отказаться от его импорта, а затем организовать его экспорт в другие страны мира (проекты, связанные с переоборудованием терминалов регазификации, мощности которых стали избыточными, в терминалы по сжижению газа уже осуществляются).

Другая интересная тенденция — «дематериализация» энергетических рынков, которая уже происходит в формате перехода от рынка энергоносителей к рынку энергетических услуг и (затем) энергетических технологий. В основе такого перехода лежат не только децентрализация производства и потребления энергии,

протекающая одновременно со снижением энергоёмкости экономики, но и конфликт интересов в «транснациональном поле». Большая часть мировых запасов нефти и газа сосредоточена в руках национальных нефтегазовых компаний, но они (за редким исключением) находятся в технологической зависимости от крупнейших ТНК стран Запада, так называемых мейджоров, имеющих необходимый опыт и активно инвестирующих в геологоразведку и разработку новых энергетических технологий. С этой проблемой столкнулись, в частности, российские компании, привлеченные к освоению ресурсов шельфа арктических и дальневосточных морей. Данная ситуация, наряду с ограничениями экологического характера, способствует быстрому росту рынка сервисных услуг и технических решений, однако при определенных условиях она может дать старт «гонке технологий» в энергетической сфере.

Совокупным выражением перечисленных процессов является усложнение пространственной структуры мировой энергетики, в связи с чем явно проявляются тенденции регионализации и децентрализации производства и потребления энергии, в перспективе могущие привести к изменению энергетической специализации стран мира. Развитые и крупнейшие развивающиеся страны, в большинстве своем импортеры энергоресурсов, опираются на стратегию самообеспечения, тогда как государства, основой благополучия которых является их экспорт, идут в направлении географической и продуктовой диверсификации поставок и внедрения современных технологий с целью повышения рентабельности и эффективности использования своего ресурсного потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуев В. В., Куричев Н. К. Оценки сценариев в развитии мировой энергетики // Академия Энергетики. 2010. № 5.
2. Кочетов Э. Г. Геоэкономика. Освоение мирового экономического пространства. М., 2008.
3. Пусенкова Н. Н. Чем богаты — тому не рады // НГ-Энергия. 2008. 14 октября.
4. Синюгин О. А. Мировые инновационные процессы в энергетике // География инновационной сферы мирового хозяйства / Под ред. Н.С. Мироненко. М., 2000.
5. Энергетика России: взгляд в будущее (Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030 года). М., 2010.
6. BP Statistical Review of World Energy, June 2010. Mode access: <http://www.bp.com/>
7. US Energy Information Administration. Mode access: <http://www.eia.doe.gov/>

А. А. Черников